

Taxonomía y sistemática

## Nuevos registros de Pleosporales (Ascomycota) para México

### *New records of Pleosporales (Ascomycota) for Mexico*

Santiago Chacón-Zapata

Instituto de Ecología A.C., Apartado postal 63, 91000 Xalapa, Veracruz, México

\*Autor para correspondencia: santiago.chacon@inecol.mx (S. Chacón-Zapata)

Recibido: 9 octubre 2017; aceptado: 2 julio 2019

#### Resumen

El objetivo del trabajo es incrementar el conocimiento sobre los Pleosporales, grupo de hongos poco conocido en el país. El material estudiado procede principalmente de un bosque mesófilo de montaña de la región central del estado de Veracruz. Se presenta el estudio taxonómico de 4 especies de ascomicetos: *Fissuroma aggregata* (I. Hino et Katum.) Phookamsak, J.K. Liu, E.B.G. Jones et K.D. Hyde, *Immotthia atrograna* (Cooke et Ellis) M.E. Barr, *Xenolophium applanatum* (Petch) Huhndorf y *X. guianense* Huhndorf, pertenecientes a los géneros *Fissuroma*, *Immotthia* y *Xenolophium* (Dothideomycetes, Pleosporales); los géneros y especies considerados son nuevos registros para México. Se incluyen las descripciones e ilustraciones de las características macro y micromorfológicas de los taxa estudiados.

*Palabras clave:* Dothideomycetes; Hongos neotropicales; Taxonomía

#### Abstract

The purpose of the manuscript is to increase the knowledge of Pleosporales, a group of fungi so far little known in the country. The material studied comes mainly from a cloud forest of the central region of the state of Veracruz. The taxonomic study of four species of Ascomycota: *Fissuroma aggregata* (I. Hino et Katum.) Phookamsak, J.K. Liu, E.B.G. Jones et K.D. Hyde, *Immotthia atrograna* (Cooke et Ellis) M.E. Barr, *Xenolophium applanatum* (Petch) Huhndorf and *X. guianense* Huhndorf, belonging to the genera *Fissuroma*, *Immotthia*, and *Xenolophium* (Dothideomycetes, Pleosporales); both genera and species studied are new records for Mexico. Descriptions and illustrations of the macro and micromorphological characteristics of the studied taxa are included.

*Keywords:* Dothideomycetes; Neotropical fungi; Taxonomy

#### Introducción

El orden Pleosporales es el más conocido dentro de la clase Dothideomycetes con más de 4,700 especies; es un grupo heterogéneo de ascomicetos que incluye 23 familias y

332 géneros (Kirk et al., 2008). Alberga especies endófitas, epífitas, fitopatógenas, hiperparásitas sobre insectos y hongos, liquenícolas, liquenizadas, saprobias en ambientes terrestre y marino y en menor cantidad coprófilas (Kruys et al., 2006; Ramesh, 2003; Zhang et al., 2009, 2012).

La mayoría de las especies de Pleosporales forman un ascoma peritecioide unilocular, a veces con forma cleistotecioide o apotecioide con ostiolos papilados, algunas veces perifisados. Se caracterizan por la presencia deseudoparáfisis, ascas bitunicadas, regularmente fisitunicadas, ascosporas hialinas o de color en diferente intensidad; pueden ser amerosporas, fragmosporas, dictiosporas o escolecosporas. Los anamorfos en su mayoría corresponden a Coelomyces, y en menor escala a Hyphomycetes (Zhang et al., 2009, 2012).

En México se conoce muy poco sobre los Pleosporales, hasta ahora se contabilizan 71 registros de especies pertenecientes a este Orden (Ahmed y Cain, 1972; Álvarez et al., 2016; Câmara et al., 2003; Chacón-Zapata et al., 2014; Chacón-Zapata y Tapia-Padilla, 2013; Checa et al., 2002; Cibrián-Tovar et al., 2007; Fries, 1851; González et al., 1998, 2001, 2007; Guzmán-Dávalos et al., 1983; Hernández-Castillo et al., 2002; Méndez-Mayboca et al., 2010; Mendoza et al., 1981; Montes, 1992; San Martín-González, 1996; San Martín-González y Lavín, 1999; Udagawa y Kobayasi, 1979; Zenteno et al., 1955), destacando especies coprófilas, saprobias, de ambientes terrestres, marinos y parásitas de plantas.

## Materiales y métodos

El material estudiado (a excepción de *Xenolophium applanatum*, que se recolectó en selva alta caducifolia de Chiapas) forma parte de las exploraciones realizadas desde 2011 a la fecha en áreas verdes urbanas y periurbanas de la ciudad de Xalapa, Veracruz, cuya vegetación se adscribe al bosque mesófilo de montaña en distintos grados de perturbación. El estudio de las muestras se hizo mediante una descripción macro y microscópica de los ascomas. Para la descripción macroscópica, debido al tamaño pequeño de los ejemplares se utilizó un microscopio estereoscópico Karl Zeiss (Stemi-DRC). Con el apoyo de este último, se realizaron cortes a navaja de los ascomas, los cuales fueron montados en KOH al 3 y 5% o solución de Melzer, de acuerdo a los requerimientos (Dennis, 1981). En el microscopio de campo claro se tomaron 25 mediciones de ascas, ascosporas y pseudoparáfisis. Para las determinaciones se consultó bibliografía especializada y todo el material estudiado fue depositado en la colección de hongos del herbario XAL, del Instituto de Ecología A.C., de Xalapa, Veracruz.

## Descripciones

*Fissuroma aggregata* (I. Hino et Katum.) Phookamsak, J.K. Liu, E.B.G. Jones et K.D. Hyde, *Fungal Diversity*, 51(1), 135-154 (2011)

Figuras 1a, 2a, b

Ascoma superficial a subdérmico, coniforme, de 240-370 µm de alto, 600-1000 µm de largo, 350-650 µm de ancho, negro, dispersos, rara vez agrupados, con restos del hospedero dentro del peridio, base plana y poco desarrollada, ostiolo central alargado, en forma de hendidura. Peridio de 50-90 µm de grosor, negro, carbonáceo, formado por varias capas de células isodiamétricas de color café claro a café oscuro, de 4-13 µm de diámetro.

Pseudoparáfisis 0.5-1 µm de grueso, numerosas, trabeculadas, anastomosadas, embebidas en una matriz gelatinosa, hialina. Ascas de 150-200 × 14-19 µm, octosporadas, cilíndricas a claviformes y cortamente pediceladas, bitunicadas, fisitunicadas, hialinas, apicalmente redondeadas. Ascosporas de (38-) 45-55 × 6.5-10.5 µm, angostamente fusiformes, rectas, hialinas, lisas, gutuladas, ápices redondeados con una contracción en el septo central, rara vez triseptadas, ocasionalmente envueltas en una vaina hialina mucilaginosa evanescente.

## Resumen taxonómico

*Material examinado*: México: Veracruz: municipio de Xalapa, colonia El Olmo, ex-hacienda Las Ánimas, sobre corteza de *Bambusa* sp., en área verde urbana, agosto 15, 2012, col. S. Chacón y F. Tapia 6835; Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero, km 2.5 antigua carretera Xalapa-Coatepec, sobre corteza de *Bambusa* sp., en bosque mesófilo de montaña, enero 21, 2015, col. F. Tapia y S. Chacón 3322; Parque Los Tecajetes, zona centro de la ciudad de Xalapa, sobre corteza de *Bambusa vulgaris*, en bosque mesófilo de montaña secundario, agosto 15, 2013, col. S. Chacón y F. Tapia 7378.

## Comentarios taxonómicos

*Fissuroma aggregata* se caracteriza por presentar un ostiolo central alargado en forma de hendidura y por el tamaño de las ascosporas. *Astrosphaeriella fissuristoma* J. Fröhl., K.D. Hyde et Aptroot puede ser confundido con *F. aggregata* debido a que también tiene un ostiolo con el mismo tipo de hendidura, sin embargo, las ascosporas de la primera presentan apéndices terminales en los ápices. Otra especie afín es *F. neoaggregata* Phook. et K.D. Hyde, la cual se diferencia por los ascomas hemisféricos con una abertura muy prolongada y por el tamaño un poco menor de las ascosporas (39-) (41-) 47-50 × 7-9 µm (Hyde et al. 2000; Phookamasak et al. 2015). El material mexicano es consistente con las características taxonómicas consideradas para esta especie por Tanaka y Harada (2005) y Liu et al. (2011). Esta especie se ha reportado de Japón y Tailandia (Liu et al., 2011; Tanaka y Harada, 2005); en este trabajo se registra por vez primera de México, sobre cortezas de *Bamusa* sp.

*Immotthia atrograna* (Cooke et Ellis) M.E. Barr, *Mycotaxon*, 46, 71 (1993)

Figuras 1b-d, 2c-e

Hipostroma de 50-300  $\mu\text{m}$  de grosor, de color café obscuro a negro, está constituido por células de paredes gruesas, de color marrón oscuro, de textura angular, de 6-12  $\mu\text{m}$  de diámetro.

Pseudotecios superficiales sobre el Hipostroma, numerosos, gregarios a densamente agregados, globosos a obpyriformes, generalmente comprimidos lateralmente por la presión entre ellos, de 110-280  $\mu\text{m}$  de diámetro, negros, carbonosos, superficie glabra a ligeramente rugosa por las células sobresalientes. Ostiolos pálidos, de color crema a color café rojizo, pequeños, de forma circular, ocasionalmente ligeramente papilados. Peridio de 30-50  $\mu\text{m}$  de grueso, formado por tres capas, la capa externa de 10-15  $\mu\text{m}$  de grosor y formada por células angulares de 7-10  $\mu\text{m}$  de diámetro, de color café obscuro, pared gruesa; la capa intermedia de 7-15  $\mu\text{m}$  de grueso y formada por filas (2-4) de células similares a las presentes en la parte externa, pero más distantes y pálidas; la capa interna de 10-20  $\mu\text{m}$  de grosor, formada por células isodiamétricas, hialinas a subhialinas, de 5-7  $\mu\text{m}$  de diámetro.

Hamatecio compuesto por numerosos pseudoparáfisis, hialinos, filiformes, celulares, ramificados, fácilmente desprendibles del peridio, excediendo a las ascas en longitud, de 1.5-3  $\mu\text{m}$  de ancho, multigutulados en material fresco. Perifisis, elongadas a subclavadas, hialinas, redondeadas en el ápice, de 7-20  $\times$  2-3  $\mu\text{m}$ . Ascas de (55-) 60-90  $\times$  (5-) 6-9 (-10)  $\mu\text{m}$ , bitunicadas, oblongas a cilíndricas, la pared de hasta 3  $\mu\text{m}$  de grosor, hialinas, fasciculadas en la base. Ascosporas de (7.5-) 8.5-14 (-18)  $\times$  (4.5-) 5-6 (-7)  $\mu\text{m}$ , dispuestas dentro del asca de forma oblicuamente uniseriada, obovoides a bicónicas, ligeramente asimétricas, inequiláteras, formando dos células, con septo central o ligeramente excéntrico, con una constricción a nivel del septo, ápices redondeados a subagudos, brillantemente pigmentadas, de color café amarillento a café-rojizo, gutuladas, de pared lisa a ligeramente verruculosa, de hasta 1  $\mu\text{m}$  de grueso, rodeadas por un perisporio hialino, no dehiscente en KOH.

#### Resumen taxonómico

*Material examinado:* México: Veracruz: municipio de Xalapa, colonia El Olmo, ex-hacienda Las Ánimas, sobre ramas no determinadas y a su vez, sobre estromas de *Hypoxylon* sp., en área verde urbana, agosto 27, 2012, col. S. Chacón y F. Tapia 6862; diciembre 8, 2013, col. S. Chacón y F. Tapia 7458. Santuario de bosque de niebla del INECOL, km 2.5 antigua carretera Xalapa-Coatepec, sobre cortezas de *Alnus* sp. y a su vez, sobre estromas de

*Hypoxylon* sp., en bosque mesófilo de montaña, agosto 8, 2013, col. S. Chacón, E. Utrera y F. Tapia 7340.

#### Comentario taxonómico

*Immotthia atrograna* se caracteriza por presentar un hipostroma con pseudotecios densamente agregados en grandes grupos, preferentemente sobre estromas de especies de los géneros *Hypoxylon* y *Annulohypoxylon*. De acuerdo con Jaklitsch et al. (2002), esta especie parece ser un parásito obligado. Los caracteres tanto macro como microscópicos que muestran los especímenes estudiados concuerdan bien con los descritos por Akulov y Hayova (2016); Barr (1993); Ellis y Everhart (1892); Jaklitsch et al. (2002) y Sivanesan (1975). Se ha registrado de Austria, Bélgica, Francia, Lituania, Noruega, Polonia, Rusia Suiza, Suecia, Ucrania y China (Akulov y Hayova, 2016), en este trabajo se registra por primera vez para la micobiota de México.

*Xenolophium applanatum* (Petch) Huhndorf, *Mycologia* 85, (3), 493 (1993)

Fig. 1e, 3a, b

Ascomas superficiales errumpentes, negros, globoso, de 700-1,200  $\mu\text{m}$  de diámetro, dispersos o gregarios, papilados, superficie rugosa a estriada, subículo ausente. Peridio de 130-180  $\mu\text{m}$  de grueso, formado por células angulares a prismáticas, pseudoparenquimatosas, de 12-40  $\mu\text{m}$  de diámetro, de pared gruesa, irregularmente pigmentada, de color café obscuro en la parte externa y de hialina a de color café pálido hacia la parte interna. Papila elongada, de 650-1,250  $\mu\text{m}$  de largo, longitudinalmente comprimida; algunas veces de forma histeriforme, el ostiolo es elongado, como una línea en forma de abertura, con perifisis. Pseudoparáfisis de 1-1.5  $\mu\text{m}$  de ancho, numerosas, trabeculadas, anastomosadas, hialinas, embebidas en una capa gelatinosa. Ascas de 120-150 (-170)  $\times$  10-12  $\mu\text{m}$ , clavadas a elongadas, ápice redondeado, bitunicadas, estípites de 65-90  $\mu\text{m}$ , octosporadas, irregularmente acomodadas dentro del asca. Ascosporas fusiformes, rectas a escasamente curvas, de (-17) 20-26 (-27)  $\times$  4.5-6  $\mu\text{m}$ , de color café pálido a café obscuro, lisas a ligeramente estriadas, con un septo central, ocasionalmente triseptadas, entonces levemente constreñidas en el septo medio.

#### Resumen taxonómico

*Material examinado:* México: Chiapas: municipio de Ocosingo, 5 km al suroeste de la comunidad de Lacanjá Chansayab, sobre madera muerta no identificada, en selva alta caducifolia, abril 23, 2012, col. S. Chacón y F. Tapia 6777.

#### Comentario taxonómico

*Xenolophium applanatum* se caracteriza por tener un ascoma errumpente, con la superficie desde lisa a estriada o verrugosa, una papila apical elongada en forma de cresta y ascosporas de  $(18.5-)$   $20-27$   $(-28.5) \times 4.5-6 \mu\text{m}$ . *Xenolophium pachythele* (Berk. et Broome) Huhndorf es

una especie con la que se podría confundir, sin embargo, esta última presenta ascosporas más pequeñas  $(15.5-)$   $16.5-22 \times 3-4.5 \mu\text{m}$  y una papila corta, de  $(400-)$   $550-950 \mu\text{m}$  de largo (Huhndorf, 1993). Las características macro y microscópicas de los especímenes estudiados

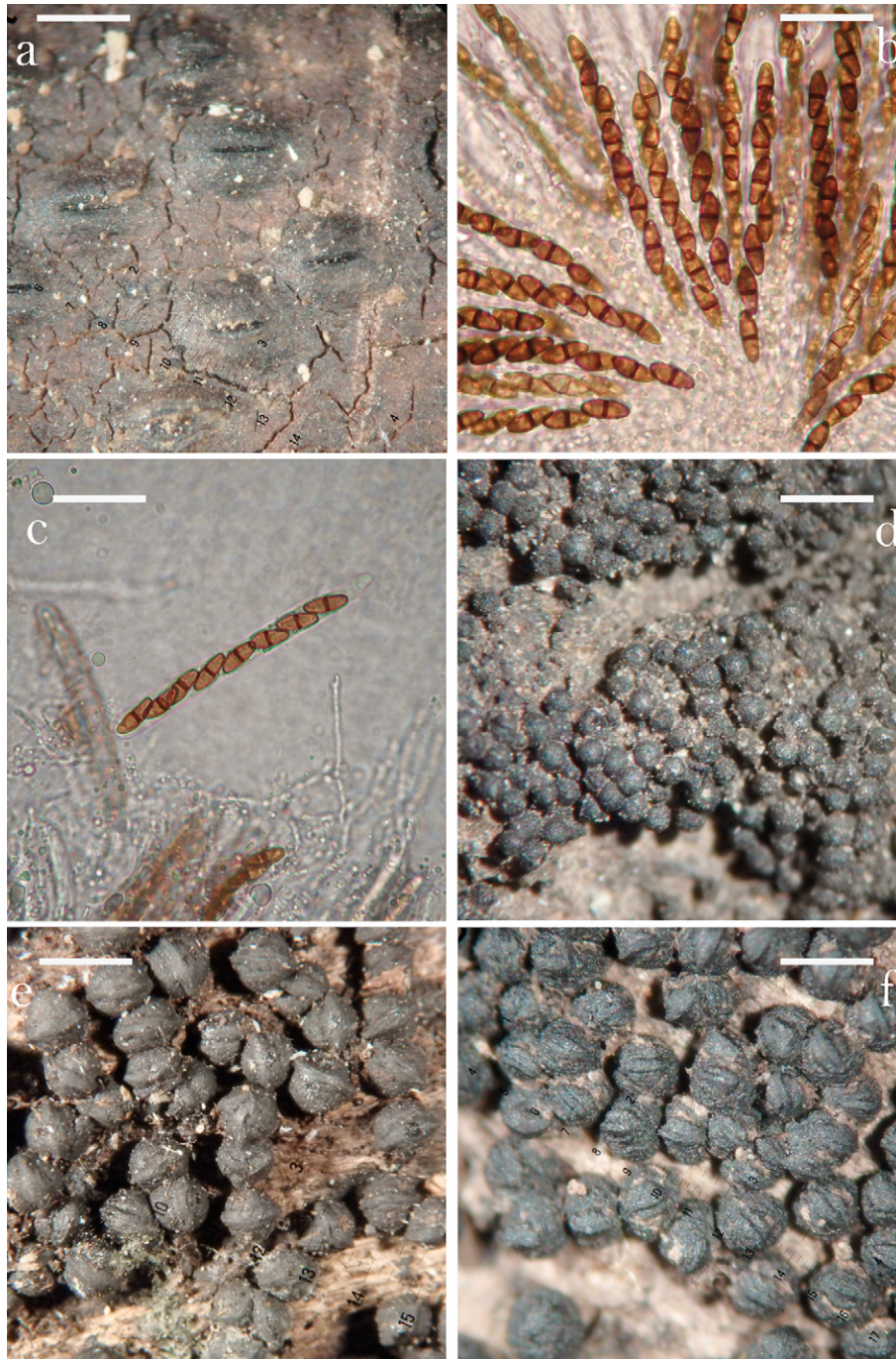


Figura 1. Aspectos macro y microscópicos de las especies estudiadas. a: Ascomas de *Fissuroma aggregata*, b,c,d: *Immotthia atrograna*, b: ascas con ascosporas, c: asca con ascosporas, d: ascomas. e: ascomas de *Xenolophium applanatum*, f: ascomas de *X. guianense*. Barras: a = 0.5 mm; b, c = 22.5  $\mu\text{m}$ ; d = 0.62 mm; e = 1.3 mm; f = 0.59 mm.

coinciden con la descripción citada por Huhndorf (1993). A esta especie se le ha reportado de Guyana Francesa, Puerto Rico, Sri Lanka y EUA (Huhndorf, 1993), ahora se presenta como nuevo registro para México.

*Xenolophium guianense* Huhndorf, *Mycologia*, 85 (3), 495 (1993)

Figs. 1f, 3c, d

Ascoma superficial a errupente, globoso, de 350-650  $\mu\text{m}$  de diámetro, gregarios, papilado, superficie áspera, negro, subículo ausente, Peridio de 20-50  $\mu\text{m}$  de grueso, formado por células angulares, de 12-16  $\mu\text{m}$  de diámetro, de pared gruesa, irregularmente pigmentada, de color café obscuro en la parte externa y de hialinas a de color café pálido en la parte interna. Papila corta cilíndrica, cónica, longitudinalmente comprimida; el ostiolo es como una línea en forma de abertura, de 170-300  $\mu\text{m}$  de largo, con perifisas. Pseudoparafisis de 1-1.5  $\mu\text{m}$  de ancho, numerosas,

trabeculadas, anastomosadas, hialinas, embebidas en una capa gelatinosa. Ascas de 110-135  $\times$  9-10  $\mu\text{m}$ , clavadas a elongadas, ápice redondeado, bitunicadas, estípites de 60-90  $\mu\text{m}$ , octosporadas, acomodadas irregularmente dentro del asca. Ascosporas fusiformes, de 21-25 (-27)  $\times$  (3.5-) 4-4.5  $\mu\text{m}$ , hialinas, lisas, de 1 a 3 (-4) septos, levemente constreñidas en el septo medio.

#### Resumen taxonómico

*Material examinado:* México: Veracruz: santuario de bosque de niebla del INECOL, km 2.5 antigua carretera Xalapa-Coatepec, sobre madera muerta no identificada, en bosque mesófilo de montaña, agosto 13, 2012, col. S. Chacón, E. Utrera y F. Tapia 6448; septiembre 20, 2014, S. Chacón y F. Tapia 7275. Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero, km 2.5 antigua carretera Xalapa-Coatepec, sobre madera muerta no identificada, en bosque mesófilo de montaña, enero 21, 2012, col. S. Chacón y F. Tapia 6700.

#### Comentario taxonómico

*Xenolophium guianense* se caracteriza por presentar un ascoma superficial a errupente con una papila compresada corta formando un ostiolo a manera de línea abierta y por el tamaño de sus ascosporas que son completamente hialinas,

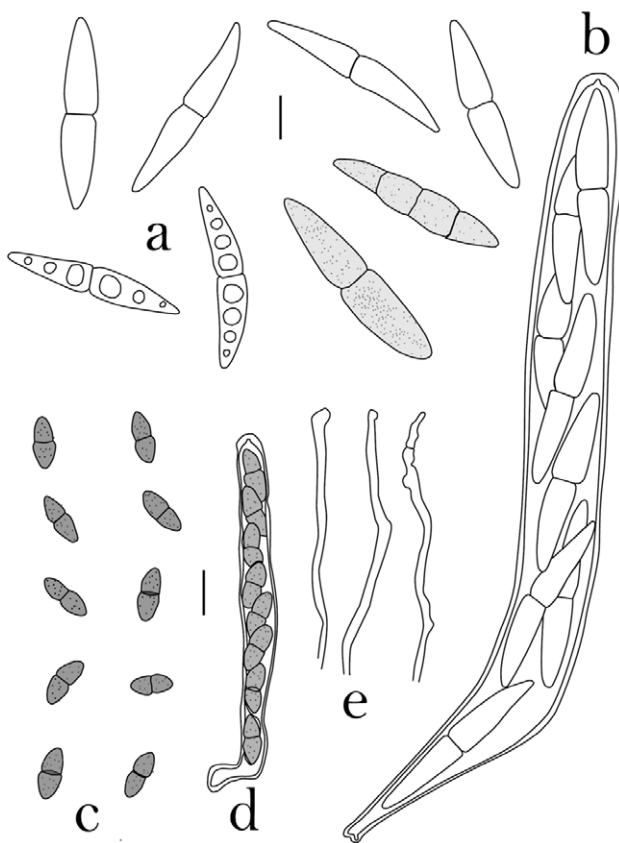


Figura 2. Caracteres microscópicos de algunas de las especies estudiadas. a, b. *Fissuroma aggregata*, a: ascosporas, b: asca con ascosporas. c, d, e. *Immotthia atrograna*, c: ascosporas, d: asca con ascosporas, e: Pseudoparafisis. Barras: a = 9.8  $\mu\text{m}$ ; b = 9  $\mu\text{m}$ ; c, d, e = 10  $\mu\text{m}$ .

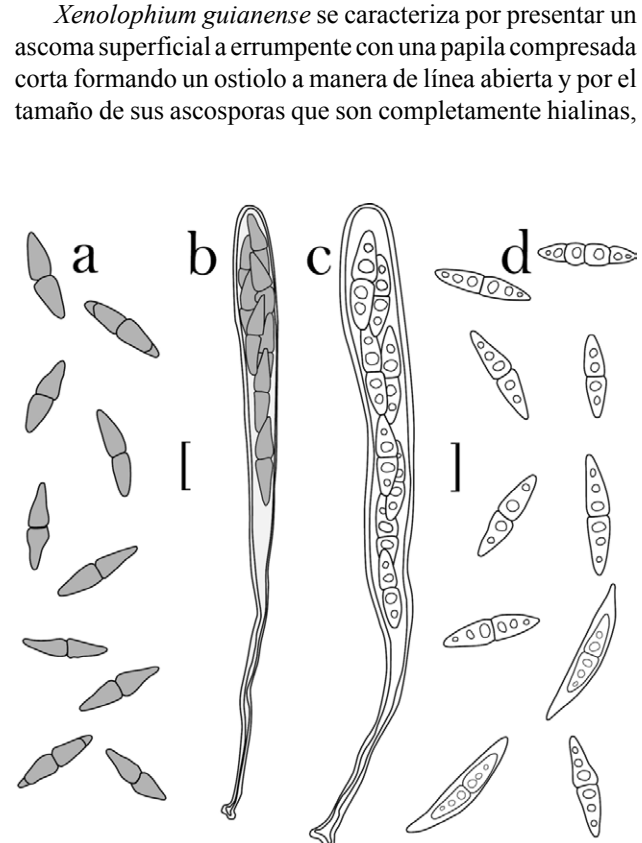


Figura 3. Caracteres microscópicos de algunas de las especies estudiadas. a, b. *Xenolophium applanatum*, a: ascosporas, b: asca con ascosporas. c, d. *X. guianense*, c: asca con ascosporas, d: ascosporas. Barras: a = 11.3  $\mu\text{m}$ ; b = 9.6  $\mu\text{m}$ ; c = 8.4  $\mu\text{m}$ ; d = 7.1  $\mu\text{m}$ .

en contraste con las demás especies del género, cuyas esporas son pigmentadas. Las características encontradas en las colecciones mexicanas son congruentes con la descripción citada para la especie por Huhndorf (1993), quien describe el tamaño de las ascosporas de 22-25 (-27) × (3.5-) 4-4.5 µm. Esta especie solo se conocía de Costa Rica y Guyana Francesa (Huhndorf, 1993), por lo que éste es el tercer registro de la especie a nivel mundial y el primero para México.

## Discusión

A pesar de que los ascomicetos son el grupo de hongos con el mayor número de especies a nivel mundial (64,163 especies; Kirk et al., 2008), en México solo se conocen 687 especies Medel (2007). El tamaño pequeño de los ascomas aunado a la falta de especialistas en el tema, podrían ser factores decisivos en el número limitado de especies de ascomicetos catalogadas de México, no obstante, la presencia de nuevos registros como *Fissuroma aggregata*, *Immotthia atrograna* y *Xenolophium guianense* en áreas verdes urbanas y periurbanas de la ciudad de Xalapa, además de que contribuyen al fortalecimiento sobre el conocimiento de la diversidad del grupo, confirman lo mucho que falta por explorar en otros sitios similares, así como en las distintas comunidades boscosas del país.

## Agradecimientos

Se agradece al Instituto de Ecología A.C., a través de los proyectos estratégicos relacionados con la diversidad de especies en parques y jardines urbanos y suburbanos de la ciudad de Xalapa, Veracruz (Proyectos 20035-30861; 20035-30874, y 2003-353). A Fidel Tapia Padilla, por su apoyo durante la identificación de los ejemplares. A Elsa Ma. Utrera Varillas, por su participación en diversas actividades logísticas, a Juan Lara Carmona, por las actividades curatoriales y a Manuel Escamilla, por la edición del material gráfico.

## Referencias

Akulov, O. Y. y Hayova, V. P. (2016). *Immotthia atrograna* (Dacampiaceae, Ascomycota), a new for Ukraine fungicolous fungus from the Carpathians. *Ukrainian Botanical Journal*, 73, 84–89. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj73.01.084>

Ahmed, S. I. y Cain, R. F. (1972). Revision of the genera *Sporormia* and *Sporormiella*. *Canadian Journal of Botany*, 50, 419–477. <https://doi.org/10.1139/b72-061>

Álvarez, V. I., Raymundo, T. y Valenzuela, R. (2016). Hongos histerioides (Dothideomycetes, Ascomycota) del bosque tropical caducifolio en el Parque Nacional Lagunas de

Chacahua, Oaxaca, México. *Acta Botanica Mexicana*, 116, 49–64. <https://doi.org/10.21829/abm116.2016.1118>

Barr, M. E. (1993). Redisposition of some taxa described by J.B. Ellis. *Mycotaxon*, 46, 45–76.

Câmara, M. P., Ramaley, A. W., Castlebury, L. A. y Palm, M. E. (2003). *Neophaeosphaeria* and *Phaeosphaeriopsis*, segregates of *Paraphaeosphaeria*. *Mycological Research*, 107, 516–522. <https://doi.org/10.1017/s0953756203007731>

Chacón-Zapata, S. y Tapia-Padilla, F. (2013). Algunas especies del género *Byssosphaeria* (Melanommataceae, Pleosporales) de Veracruz, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84, 739–745. <https://doi.org/10.7550/rmb.32985>

Chacón-Zapata, S., Tapia-Padilla, F. y Esqueda, M. (2014). New records of Dothideomycetes from Mexico. *Mycotaxon*, 128, 147–157. <https://doi.org/10.5248/128.145>

Checa, J., Ramaley, A. W., Palm, M. E. y Câmara, M. P. (2002). *Paraphaeosphaeria barrii*, a new species on *Yucca schidigera* from Mexico. *Mycological Research*, 106, 375–379. <https://doi.org/10.1017/s0953756202005555>

Cibrián-Tovar, D., Alvarado-Rosales, D. y García-Díaz, S. E. (Eds.) (2007). *Enfermedades forestales en México*. Texcoco: Universidad Autónoma de Chapingo. <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2015.09.043>

Dennis, R. W. G. (1981). *British Ascomycetes*. Vaduz, Germany: J. Cramer.

Ellis, J. B. y Everhart, B. M. (1892). The North American pyrenomycetes. New Jersey: Newfield.

Fries, E. M. (1851). Novarum symbolarum mycologicarum mantissa. *Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis, Series 3, 1*, 225–231.

González, M. C., Herrera, T., Ulloa, M. y Hanlin, R. T. (1998). Abundance and diversity of microfungi in three coastal beaches. *Mycoscience*, 39, 115–122. <https://doi.org/10.1007/bf02464049>

Guzmán-Dávalos, L., Nieves, G. y Guzmán, G. (1983). Hongos del estado de Jalisco. II. Especímenes depositados en el Herbario ENCB, 1a. Parte. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología*, 18, 165–181. <https://doi.org/10.21829/abm114.2016.1105>

Hernández-Castillo, F. D., Berlanga-Padilla, A. M., Guerrero-Rodríguez, E. y Sánchez-Arizpe, A. (2002). Determinación de resistencia de la roña del manzano *Venturia inaequalis* al benomilo en Arteaga, Coahuila, México. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 20, 40–44.

Huhndorf, S. M. (1993). Neotropical ascomycetes 3. Reinstatement of the genus *Xenolophium* and two new species from French Guiana. *Mycologia*, 85, 490–502. <https://doi.org/10.2307/3760709>

Hyde, K. D., Aptroot, A., Fröhlich, J. y Taylor, J. E. (2000). Fungi from palms. XLIII. *Lophiostoma* and *Astrosphaeriella* species with slit-like ostioles. *Nova Hedwigia*, 70, 143–160.

Jaklitsch, W., Scheuer, C. y Voglmayr, H. (2002). Notes on the genus *Immotthia* (Pleosporales, Ascomycetes), including some type studies. *Österreichische Zeitschrift für Pilzkunde*, 11, 93–106.

- Kirk, P. M., Cannon, P. F., Minter, D. W. y Stalpers, J. A. (2008). *Ainsworth and Bisby's dictionary of the Fungi, 10th ed.* Wallingford, RU: CAB International. <https://doi.org/10.1108/09504120910969104>
- Kruys, A., Eriksson, O. E. y Wedin, M. (2006). Phylogenetic relationships of coprophilous Pleosporales (Dothideomycetes, Ascomycota), and the classification of some bitunicate taxa of unknown position. *Mycological Research*, 110, 527–536. <https://doi.org/10.1016/j.mycres.2006.03.002>
- Liu, J. K., Phookamsak, E. B., Jones, G., Zhang, Y., Ko-Ko, T. W., Hu, H. L. et al. (2011). *Astrosphaeriella* is polyphyletic, with species in *Fissuroma* gen. nov., and *Neoastrosphaeriella* gen. nov. *Fungal Diversity*, 51, 135–154. <https://doi.org/10.1007/s13225-011-0142-9>
- Medel, R. (2007) Ascomycetes citados de México IV: 1996–2006. *Revista Mexicana de Micología*, 25, 69–76.
- Méndez-Mayboca, F., Checa, J., Esqueda, M. y Chacón-Zapata, S. (2010). New records of Loculoascomycetes from natural protected areas in Sonora, Mexico. *Mycotaxon*, 111, 19–30. <https://doi.org/10.5248/111.19>
- Mendoza, A., Bailey, A. M. e Ibarra, J. E. (1981). Evaluación de daños ocasionados por la “rona del manzano” *Venturia inaequalis* (Cke.) Wint., en Santiago, N.L. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología*, 15, 225–252.
- Montes, R. (1992). *Identificación de hongos fitopatógenos*. Santa Cruz Xoxoxotlán, Oaxaca: Instituto Politécnico Nacional.
- Phookamsak, R., Norphanphoun, C., Tanaka, K., Dai, D. Q., Luo, Z. L., Liu, J. K. et al. (2015). Towards a natural classification of *Astrosphaeriella*-like species: introducing *Astrosphaeriellaceae* and *Pseudoastrosphaeriellaceae* fam. nov. and *Astrosphaeriellopsis*, gen. nov. *Fungal Diversity*, 74, 143–197. <https://doi.org/10.1007/s13225-015-0352-7>
- Ramesh, C. (2003). Loculoascomycetes from India. En G. P. Rao, C. Manoharachari y D. J. Bhat, (Eds.), *Frontiers of fungal diversity in India* (pp. 457–479). Lucknow, India: International Book Distributing Company.
- San Martín-González, F. E. (1996). Una nueva variedad de *Mycopezon smithii* (ascomycetes, Pleosporales). *Acta Botanica Mexicana*, 35, 9–12. <https://doi.org/10.21829/abm35.1996.953>
- San Martín-González, F. E. y Lavín, P. A. (1999). Cuatro especies y una variedad del género *Astrosphaeriella* (Dothideales, Melanommataceae) de México. *Acta Botanica Mexicana*, 46, 19–27. <https://doi.org/10.21829/abm46.1999.814>
- Sivanesan, A. (1975). Redisposition and descriptions of some *Amphisphaeria* species and a note on *Macrovalsaria*. *Transactions of the British Mycological Society*, 65, 395–402. [https://doi.org/10.1016/s0007-1536\(75\)80036-2](https://doi.org/10.1016/s0007-1536(75)80036-2)
- Tanaka, K. y Harada, Y. (2005). Bambusicolous fungi in Japan (4): a new combination, *Astrosphaeriella aggregata*. *Mycoscience*, 46, 114–118. <https://doi.org/10.1007/s10267-004-0223-7>
- Udagawa, S. y Kobayasi, Y. (1979). Coprophilous fungi of Mexican volcano Popocatepetl. *Journal of Japanese Botany*, 54, 161–168.
- Zenteno, M., Yerkes, W. D. y Niederhauser, J. S. (1955). *Primera lista de hongos de México*. Folleto Técnico, 14. México D.F.: INIFAP/ SAGARPA.
- Zhang, Y., Crous, P. W., Schoch, C. L. y Hyde, K. D. (2012). Pleosporales. *Fungal Diversity*, 52, 1–225.
- Zhang Y, Schoch, C. L., Fournier, J., Crous, P. W., Gruyter, J. De, Woudenberg, J. H. C. et al. (2009). Multi-locus phylogeny of Pleosporales: a taxonomic, ecological and evolutionary reevaluation. *Studies in Mycology*, 64, 85–102. <https://doi.org/10.3114/sim.2009.64.04>